

事例紹介

伊賀市馬野川に復活させる 小水力発電の計画

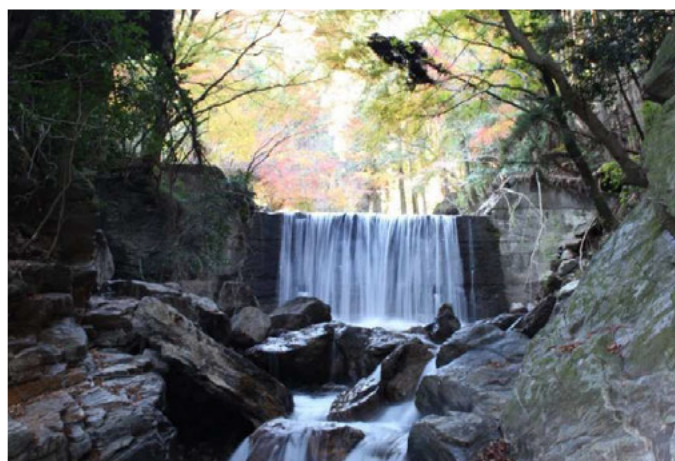
平成30年2月15日(木)

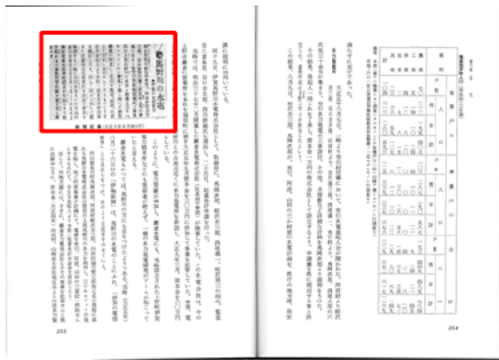
株式会社 マツザキ 代表取締役(みえ里山エネルギー 代表取締役)
松崎 将司
三重大学大学院地域イノベーション学研究科 特任教授
技術士(総合技術監理・機械部門) 坂内 正明



目的

- (1) 貴重な水資源を地域エネルギーとして地産地消
- (2) 得られた恩恵を地域に還元
- (3) 住民参加による自治意識の向上と、地域社会の元気を取り戻そう





1916(大正5年)8月26日付 伊勢新聞
タイトル『馬野川の水電 伊賀の電燈競争』



当時馬野川には3つの水力発電所建設の計画

- ①阿波水力製材電気(合)
- ②巖倉水電(株)
- ③伊賀馬野川水電(株)

『目下あたかも三会社競争出願の姿を呈し居れりと…』

1916(大正5年) 布引水電発起人会

1916(大正5年) 三重県に起業免許申請

1918(大正7年) 起工 (伊賀馬野川水電(株))

1919(大正8年) 創業開始



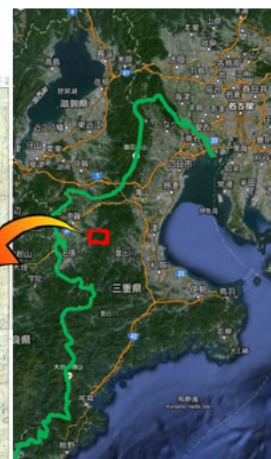
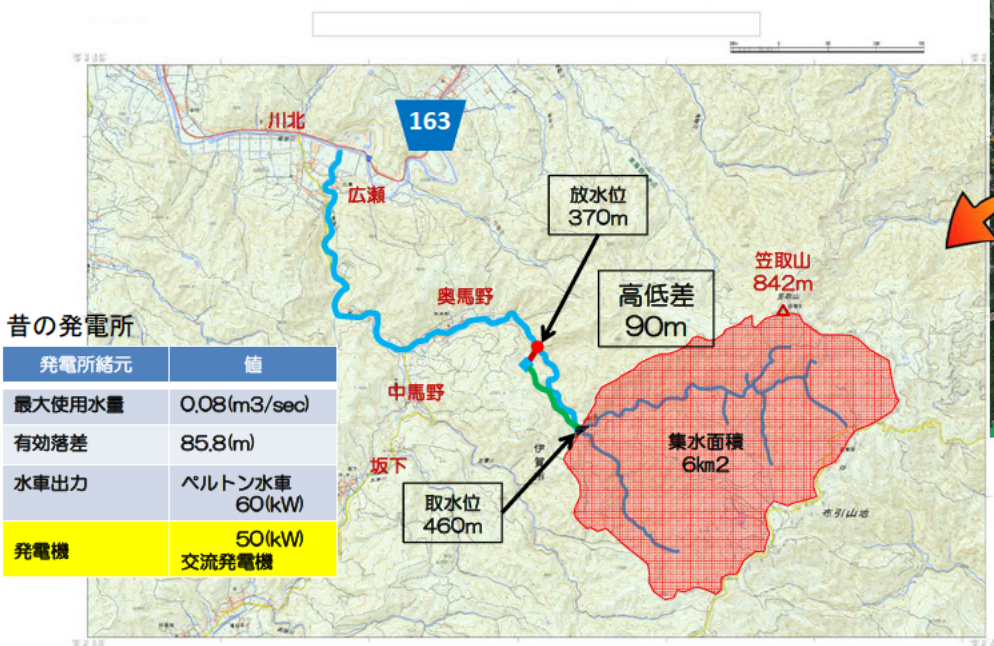
1938(昭和13年) 東邦電力会社に吸収合併

中部配電 (現中部電力) に事業統合

1958年 (昭和33年) 廃止

明治末期から大正初期にかけて伊賀市内に
明治37年創業巖倉水電(株)により

旧上野市岩倉に1箇所
柘植川・服部川合流部に1箇所 (大正9年)





導水管のルートが残っている

同じ経路を使用



視察 第1回



第2回

候補地選定着手

馬野川を選定
三重大・マツザキ
検討開始

流量調査開始

地域協議会①

共同研究開始
三重大・マツザキ

地域協議会②

先進地視察①

地域協議会③

事業性評価
調査・設計

地域協議会④

先進地視察②

みえ里山工ネル
ギー(株)設立

5月 8月

H26年

6月 6月

8月 9月

H27年

9月 12月

H28年

6月 10月

H29年

10月

地域協議会 第1回



第2回

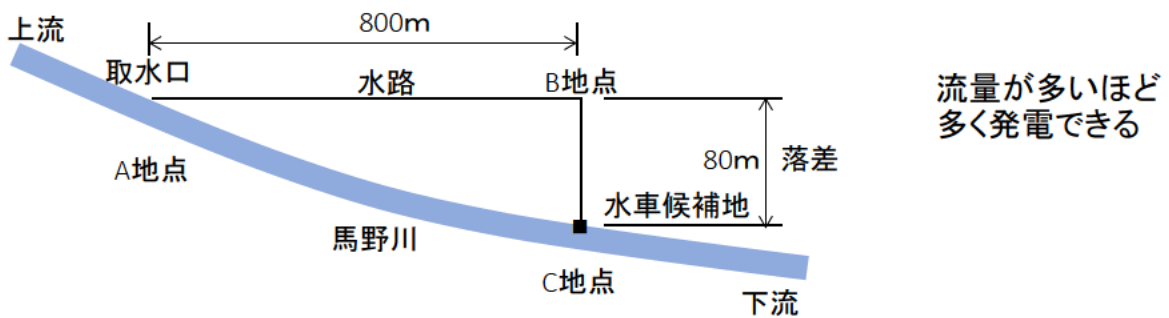
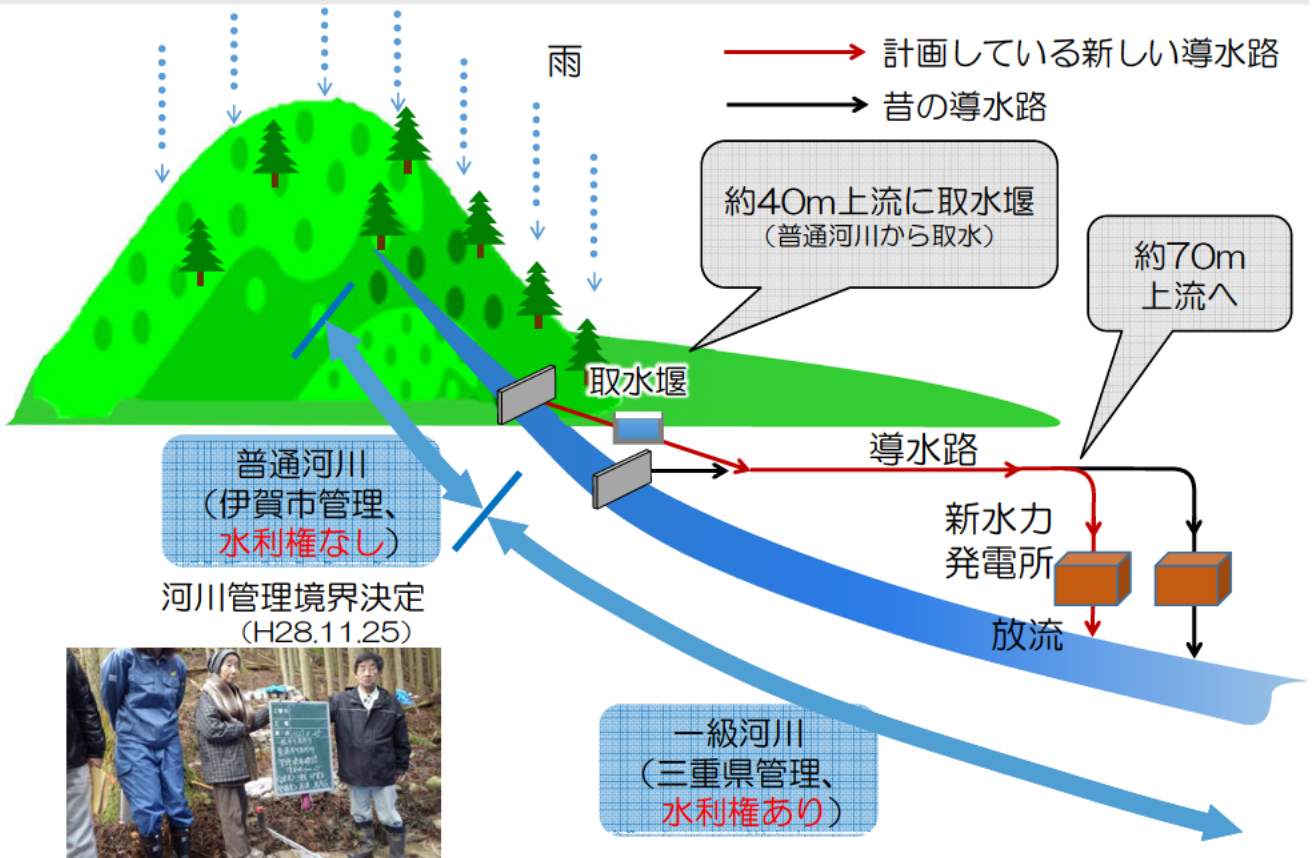


第3回



第4回

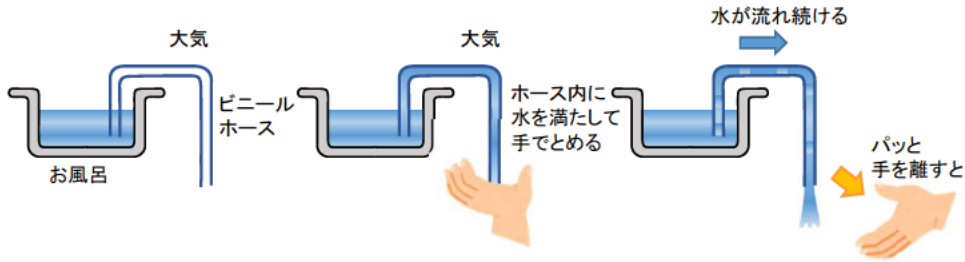




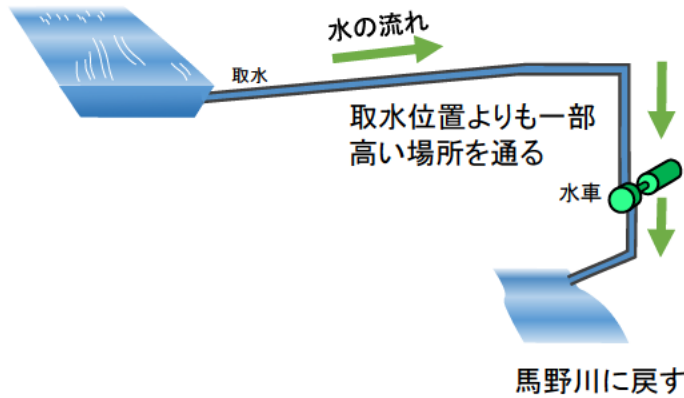
水を送る2つの方法(導水路)

構想1	構想2(今回採用)
<p>導水路(開水路)</p> <p>特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> 水路が大きい 水中植物発生し易い <p>緩い勾配 ゆっくりした流速 多くの水を流せない</p> <p>工事はすべて人手 保守が大変</p>	<p>水圧管路</p> <p>速い流れ</p> <p>直径50cmのパイプ</p> <p>特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> 小さい管路でも多量な水を運べる。 水の管路抵抗が大きいと、遠くまで送れない。

風呂の水面より高い場所があっても水を流せる：サイホンの原理

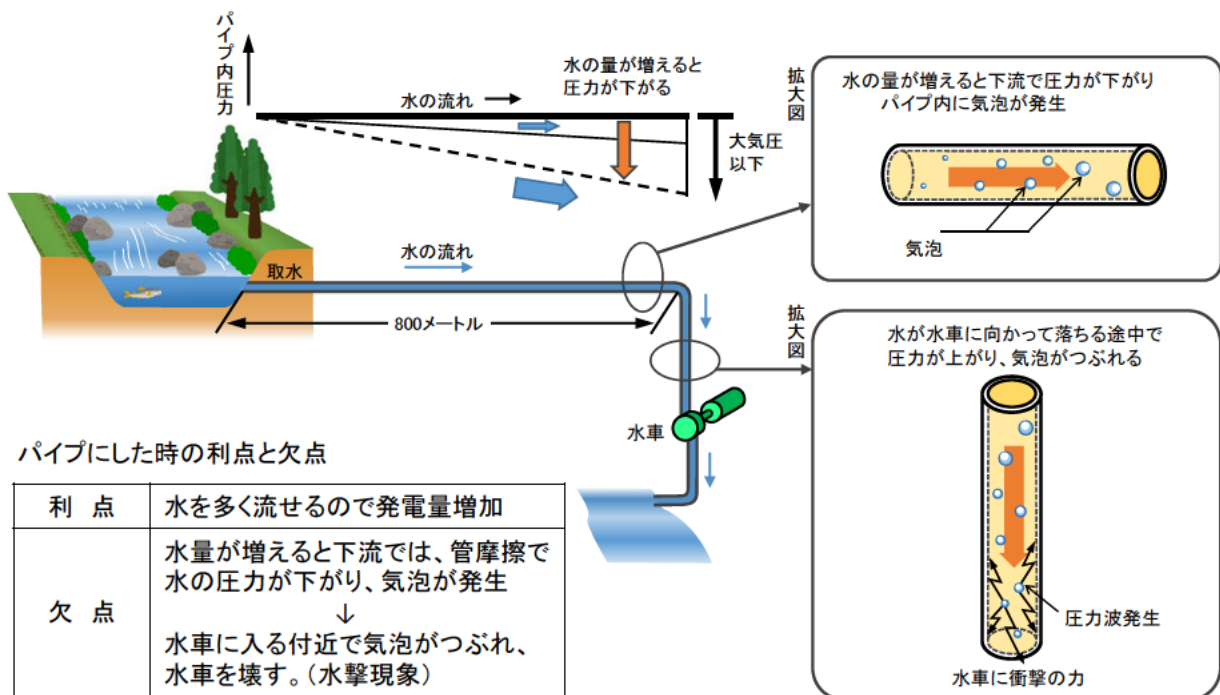


馬野川から取水



水車が水を引く力とサイホン効果を利用して水量を増やす

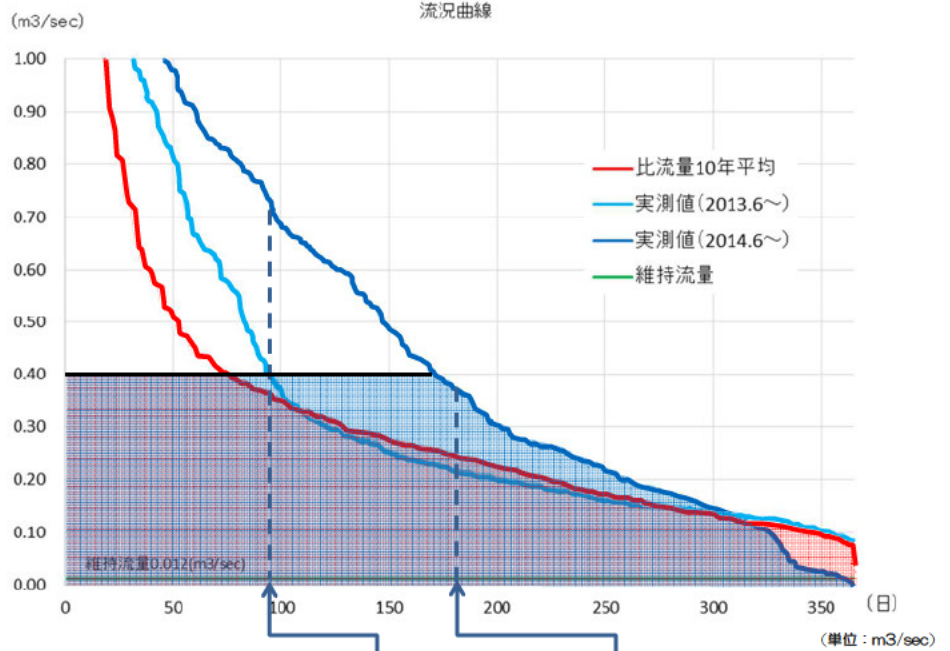
水量の最大化：気泡が発生しない範囲で小さいパイプ径で最大の水を運ぶ。



パイプにした時の利点と欠点

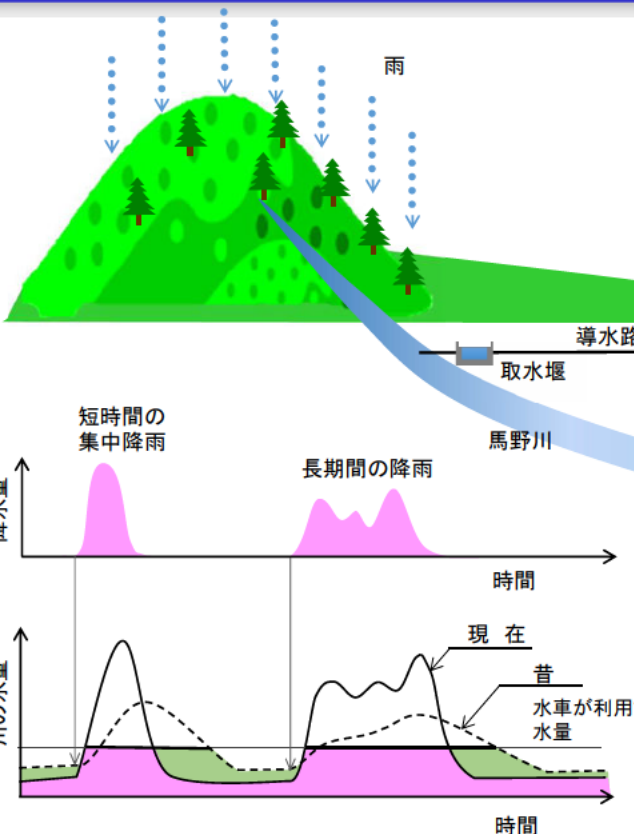
利点	水を多く流せるので発電量増加
欠点	水量が増えると下流では、管摩擦で水の圧力が下がり、気泡が発生 ↓ 水車に入る付近で気泡がつぶれ、水車を壊す。(水撃現象)

＜流量の調査結果（2013年6月から4年間）＞



	最大流量 (1日)	(30日)	(70日)	豊水量 (95日)	平水量 (185日)	低水量 (275日)	渇水量 (355日)	最小流量 (365日)
2013.6~	16.235	1.035	0.619	0.400	0.214	0.153	0.099	0.086
2014.6~	4.111	1.095	0.841	0.727	0.363	0.181	0.022	0.001

馬野川水系の昔と今



馬野川水系の保水力の移り変り(昔と今)

時代	保水力	川の流れ
昔	高い	雨が降っても山が保水し、川への流入はゆっくり長く続く
現在	低い	保水能力が小さいので降った雨は一気に川に流れ込む

* 保水力: 山が降雨時の水を保有する能力 (高いと雨水を何日もかけて下方に流出する。)

水車の運転時間(利用率)

時代	運転時間(利用率)
昔	川の保水力が高いので降雨、渇水のいずれの時期にも水車を 長く 運転できる。
今	雨が降っても水がすぐに川に流れてしまうため水車の運転時間が 短い



日時 月日時分

松崎事務所で見るができます。

馬野川 (上流) 取水施設 水位1 XXX.X cm 水位2 XXX.X cm 水位3 XXX.X cm 平均水位 XXX.X cm (2、3の平均) 導水管 水の流れ 水車 発電機 199 kW 1G 馬野川へ

画面の選択

- 水車状態監視
- 予備
- 取水口カメラ画像
- 電源系統図
- 水車発電効率特性
- 故障履歴

発電設備

遠方 直接

現在の発電状態

発電電力	185.0 kW
所内電力	2.7 kW
送電電力	183.0 kW
入口圧力	0.712 MPa
流量	0.380 m ³ /s
理論発電電力	188.0 kW
発電効率	78.0 %

月間 月日 ~ 月日時

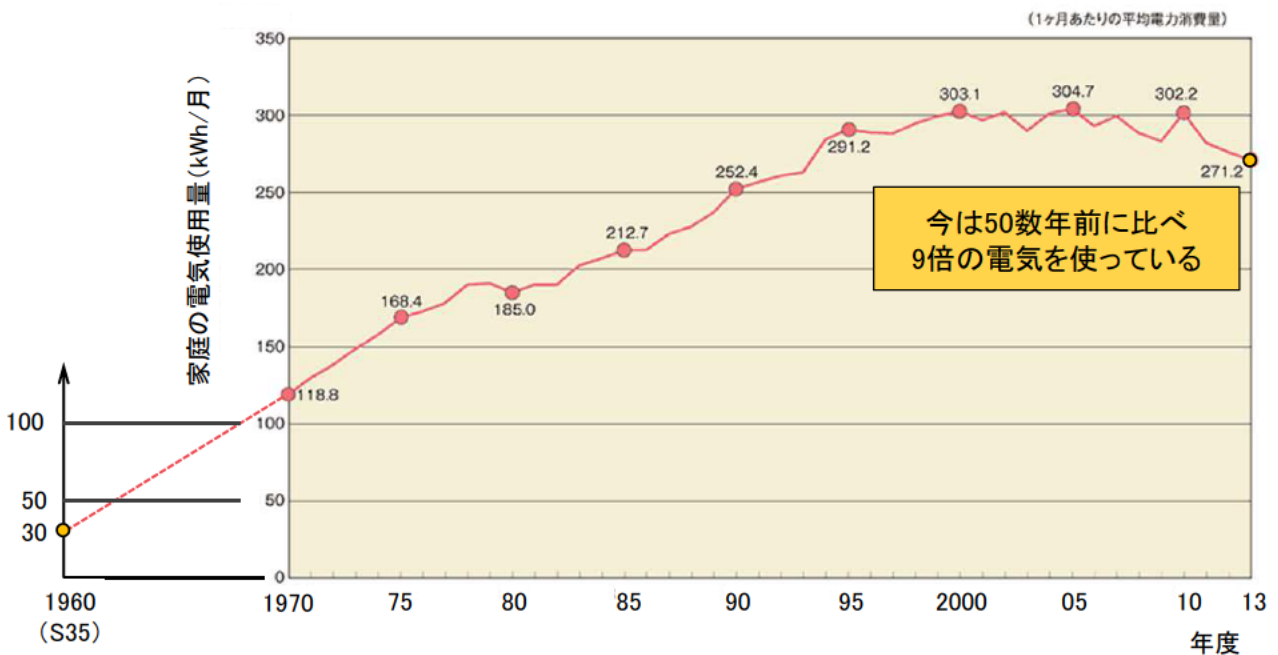
発電電力量	240.5 MWh	24時間表記
運転時間	320.0 時/月	
"	1,850.0 時/年	
平均発電出力	134.0 kW	
定格発電出力	199 kW	

・年間運転時間は事業年度開始日を基準とする。

中部電力に売電

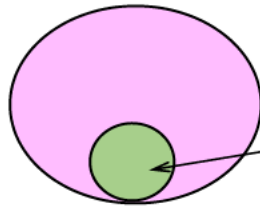


一世帯あたりの電力消費量の推移





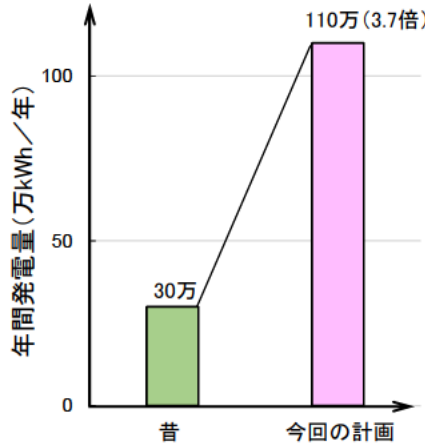
一世帯あたりの電力消費量



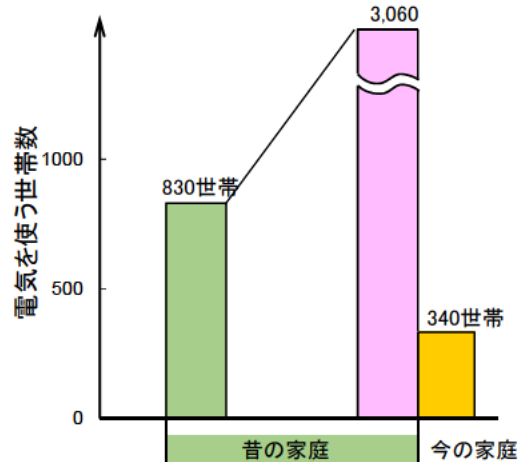
月 271 kWh
(平成25年(2013年))

月 30 kWh
(昭和35年(1960年))

一世帯当り
53年間経つと
約9倍に増加



(1) 年間の発電量



(2) 家庭への電気供給
(昔と今)



< 発電設備の位置関係 >



